

Inscription system for making products with codes, dates etc.

Patent Number: DE4410762

Publication date: 1995-10-05

Inventor(s): GLASER MANFRED (DE)

Applicant(s):: GDG GERAETEBAU GMBH (DE)

Requested Patent: DE4410762

Application Number: DE19944410762 19940328

Priority Number(s): DE19944410762 19940328

IPC Classification: B44B3/00

EC Classification: B23Q1/54C, B44B3/00

Equivalents:

Abstract

The system has a stator, to which a first arm (23) with a rotary drive is pivoted. The arm can be turned through 360 deg.. A movable second arm (25) is fitted eccentrically to the first arm. The second arm can also be turned through 360 deg.. A processing device (21) is fitted to the second arm. The first arm is above the second arm relative to the inscription surface. The two arms are of different lengths and have servo drives, step motors or proportional magnetic drives (7,15). The drives may be controlled by a linear system.

Data supplied from the esp@cenet database - I2



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift
(10) DE 44 10 762 A 1

(51) Int. Cl. 6:
B 44 B 3/00

DE 44 10 762 A 1

(21) Aktenzeichen: P 44 10 762.5
(22) Anmeldetag: 28. 3. 94
(43) Offenlegungstag: 5. 10. 95

(71) Anmelder:
GDG-Gerätebau GmbH, 77880 Sasbach, DE

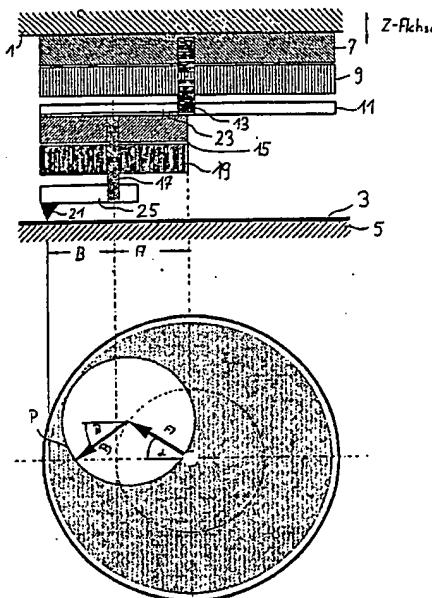
(74) Vertreter:
von Samson-Himmelstjerna und Kollegen, 80538
München

(72) Erfinder:
Glaser, Manfred, 77880 Sasbach, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Beschriftungssystem

(57) Die Erfindung betrifft ein Beschriftungssystem mit einem Stator (1), einem am Stator (1) angelenkten, rotatorisch antreibbaren ersten Arm (23), welcher um 360 Grad drehbar ist, einem am ersten Arm (23) angeordneten und zu diesem exzentrisch gelagerten, bewegbaren zweiten Arm (25), welcher ebenfalls um 360 Grad drehbar ist, und einem am zweiten Arm (25) gelagerten Bearbeitungsmittel (21).



DE 44 10 762 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Beschriftungssystem mit einem Stator, einem ersten, am Stator angeordneten Arm und einem zweiten, mit einem Ende am ersten Arm gelagerten und am anderen Ende ein Bearbeitungsmittel aufweisenden Arm. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Bearbeiten einer Beschriftungsfläche.

Haupt Einsatzgebiete von Beschriftungssystemen sind die Bereiche der automatischen Fertigung und Endprüfung von Produkten, da in diesen Bereichen ein Bedarf an Beschriftungen von gefertigten oder geprüften Produkten mit Klartext oder alphanumerischem Code (Fertigungsdatum/Prüfnummer/Seriennummer/Güteklassifizierung etc.) besteht. Bei derartigen Beschriftungen werden in der Regel nur ca. 10 Charakter benötigt, da die übrige Produktkennzeichnung bereits in früheren Stadien — nämlich der Fertigung oder der Prüfung — aufgebracht worden ist.

Seit dem Inkrafttreten der Produkthaftungsgesetze, welche bereits jetzt eine unverlierbare, d. h. über Jahre hinweg beständige Kennzeichnung (beständig gegen Salzprüftest, Lösungsmittel, Kraftstoff) fordern und diese Kennzeichnung, insbesondere für sicherheitsrelevante Bauteile, wie etwa im Motorraum des Automobils befindliche E-Gas-Geber, für die Luftmengenregulierung, eine ABS-Pumpe etc. verbindlich vorschreiben, kommt den Beschriftungssystemen eine essentielle Bedeutung zu. Da zudem die sicherheitsrelevanten Bauteile dokumentationspflichtig sind — d. h. die Zuordnung der archivierten Prüfdaten zur Seriennummer des Prüflings muß auch noch nach 10 Jahren einwandfrei nachweisbar sein — muß die Kennzeichnung über die gesamte Produktlebensdauer identifizierbar bleiben.

Bei vielen Verfahren, wie z. B. Tampondruck, Beschriftung mittels Etiketten usw. ist die Unverlierbarkeit nicht gewährleistet. Die Kennzeichnung widersteht beispielsweise nicht der Beanspruchung durch Kraftstoff, Salznebel oder bei einer Unfallsituation dem Anschlußbrand in einem Motorraum. Um der Verlierbarkeit der Kennzeichnung entgegenzuwirken sind im wesentlichen Verfahren mit mechanischer Prägung, Gravieren, Ritzten oder Laserbeschriftung bekannt, welche die Kennzeichnung unverlierbar anbringen.

Aus DD 16133 ist ein Beschriftungssystem bekannt, welches eine Gravierfräsmaschine mit einem Pantographen einsetzt. Diese Gravierfräsmaschine weist einen im Raum in X-Y-Z-Richtung beweglichen Pantographen auf, der neben dem zweidimensionalen Gravierfräsen das Abtasten räumlicher Nachformmodelle ermöglicht. Die Maschine weist einen am Maschinenständer fest angeordneten Lagerbock auf, in dem der mit Hilfe einer Feder ausgewogene Pantograph schwenkbar gelagert ist. Der Pantograph trägt an seinen Armen unmittelbar Fräse-, Spindel- und Taststiftlager, unter denen innerhalb ihrer Arbeitsbereiche der in drei Richtungen (X-, Y-, Z-Richtung) verstellbare Arbeits- und der in der Höhe verstellbare Modelltisch nebeneinander auf gleicher Höhe angeordnet sind. Dieser Pantograph besitzt einen festen Drehpunkt D und geführte Punkte E und F, die in einem Gelenkparallelogramm so bewegt werden, daß alle drei Punkte stets in einer Geraden bleiben und ihre Abstände zueinander immer das gleiche, eingestellte Verhältnis beibehalten. Diese Gravierfräsmaschine mit Pantograph hat jedoch den Nachteil, daß eine dem industriellen Dauereinsatz standhaltende Mechanik hier extrem aufwendig ist:

Da der Arbeitstisch der Gravierfräsmaschine in X-, Y-

und Z-Richtung verschiebbar ist, müssen die Halterungen des Arbeitstisches in spielfreien Kugelstützen gelagert sein, um ein exaktes Übertragen der zu kopierenden Beschriftung oder Kennzeichnungen zu gewährleisten. Zusätzlich müssen natürlich auch die die X-, Y-, Z-Verschiebung bewirkenden Kreuzwellen spielfrei gelagert sein. Zu der aufwendigen mechanischen Ausgestaltung der Gravierfräsmaschine kommt jedoch noch hinzu, daß sich aufgrund des Gelenkparallelogrammes des Pantographen Maschinenabmessungen ergeben, welche eine Integration dieser Gravierfräsmaschine in bestehende Prüfeinrichtungen unmöglich machen. Bei vielen zu beschriftenden Produkten ist es unter Verwendung einer derartigen Gravierfräsmaschine oftmals nicht möglich eine automatische Kennzeichnung im Zuge des normalen Prozesses vorzunehmen, sondern es ist eine separate "Gravier- bzw. Beschriftungsstation" erforderlich. Dies bedingt jedoch erhebliche Kosten, erhöhten Raumbedarf und teilweise zusätzliches Bedienungspersonal.

DE 1 427 645 beschreibt eine Graviermaschine mit einem vertikal verschiebbaren Umlaufräser und einem horizontal beweglichen, von einem Kopiergriffel aus gesteuerten Graviertisch. Der Graviertisch ist mit einer Wälzlagerrführung versehen und durch ein Kugelgelenk mit einer den Kopiergriffel tragenden Leitstange verbunden. Die Leitstange durchträgt die Wälzlagerrührung und ist in an sich bekannter Weise in einer kardanische Aufhängung gelagert. Bei dieser Graviermaschine hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, daß die Aufsplitzung der Verschiebung, einerseits in X-Z-Richtung des Werkzeuges und andererseits in Y-Z-Richtung des Graviertisches eine geringere mechanische Belastung bei Dauereinsatz bewirkt, als die Verschiebung einer Komponente (Graviertisch oder Werkzeug) in X-Y-Z-Richtung. Jedoch ist auch diese Graviermaschine aufgrund ihrer verhältnismäßig großen Vertikalerstreckung, bedingt durch die Anordnung des Kopiergriffels und der Leitstange, nicht in bestehende Prüfeinrichtungen integrierbar. Folglich ist auch bei Einsatz dieser Graviermaschine eine zusätzliche Beschriftungsstation in einer bestehenden Prüfeinrichtung für das Beschriften von Produkten oder Bauteilen notwendig, wodurch sich die bereits geschilderten nachteiligen Folgen ergeben.

In einer anderen Vorrichtung zum Anbringen alphanumerischer Zeichen auf elektrischen Miniaturbauteilen gemäß DE-OS-26 14 974 wird eine nadelförmige Elektrode für das Kennzeichnen (Beschriften) von in einer Aufnahmeverrichtung gehaltenen Bauteilen eingesetzt. Die Elektrode ist mit einem Ende raumfest angeordnet, und ihr anderes Ende liegt lose auf einem zu kennzeichnenden Bauteil auf. Das Bauteil ist wiederum in einer Aufnahmeverrichtung aufgenommen, welche in X-Y-Richtung bewegbar ist. Bei der Kennzeichnung wird an die Elektrode ein Spannungsimpuls angelegt und gleichzeitig die Elektrode von der Oberfläche des zu kennzeichnenden Bauteils abgehoben. Durch das Abheben der Elektrode entsteht eine Funkenstrecke, welche eine punktförmige Abtragung auf der Oberfläche des zu kennzeichnenden Bauteils bewirkt. Folglich ergeben sich auch bei dieser Vorrichtung in Analogie zur Vorrichtung nach der DD 16133 die Nachteile des aufwendigen Ausgestaltens der Mechanik der Aufnahmeverrichtung des Bauteils (spielfreie Lagerung von Kreuzwellen und der Aufnahmeverrichtung) und die mangelnde Integrierbarkeit in bestehende Prüfvorrichtungen.

Im Gegensatz zu den oben beschriebenen Gravier-

maschinen mit Antrieb der Aufnahmeverrichtung oder des Pantographen in X-Y-Z Richtung wird in der Fachzeitschrift "Precision" 12/84, Seiten 17 – 20 ein Schwenkarmroboter beschrieben, dessen Werkzeug mit Hilfe zweier exzentrischer Arme auf einer Teilringfläche bewegbar ist. Dieser Schwenkarmroboter weist ein auf einem Boden abgestütztes Stativ, einen ersten am Stativ gelagerten Arm und einen wiederum am ersten Arm angelenkten und in Längsrichtung des ersten Armes verlaufenden zweiten Arm auf. Beide Arme sind in einer zur Bodenaufstandfläche des Statis parallel Ebene unabhängig voneinander schwenkbar und werden jeweils durch einen Motor angetrieben. An dem vom Stativ abgewandten Ende des zweiten Armes ist ein Werkzeug angeordnet, welches durch einen dritten Motor sowohl rotatorisch als auch in Z-Richtung und somit senkrecht zu einer Bearbeitungsfläche antreibbar ist. Durch das Zusammenwirken des Statis, des ersten und des zweiten Armes ist das Werkzeug auf ca. 2/3 einer Ringfläche beliebig bewegbar. Diese 2/3-Ringfläche setzt sich aus einer 180-Grad Verschwenkbarkeit des ersten Armes und einer ca. 130-Grad Verschwenkbarkeit des zweiten Armes zusammen. Die Bewegungseinschränkung der beiden Arme (2/3-Ringfläche) resultiert daraus, daß die Arme in ihrer Längsrichtung miteinander und – der erste Arm – mit dem Stativ verbunden sind. Der maximale Schwenkwinkel der beiden Arme ist also erreicht, wenn entweder der erste Arm mit einer Seite am Stativ oder der zweite Arm mit einer Seite am ersten Arm anstoßt. Da zudem sowohl das Stativ als auch die beiden Arme konstruktiv sehr kompakt (breit) ausgestaltet sein müssen, um den verschiedenen Anforderungen, insbesondere den angreifenden Kräften stand zu halten, wird die Bewegbarkeit der beiden Arme weiter eingeschränkt. Zusammengefaßt sind also 1/3 der Ringfläche und die kreisförmige Innenfläche des Rings nicht mit dem Werkzeug bearbeitbar. Zudem ist dieser Schwenkarmroboter aufgrund seiner voluminösen Ausgestaltung des Statis und der Arme bestehenden Prüfeinrichtungen lediglich zuordenbar, aber nicht in diese integrierbar.

Die Erfindung zielt auf ein Beschriftungssystem und ein Verfahren zum Bearbeiten einer Beschriftungsfläche der eingangs beschriebenen Gattung mit beliebig verfahrbarem Bearbeitungsmittel innerhalb einer Ringfläche und mit kompakter Ausgestaltung ab.

Das erfundungsgemäß Ziel wird durch die Gegenstände des Anspruches 1 oder des Anspruches 15 erreicht. Erfundungsgemäß wird ein Verfahren zum Bearbeiten einer Beschriftungsfläche mit zwei verbundenen, jeweils um 360 Grad drehbaren und exzentrisch gelagerten Armen und einem an einem Arm angeordneten Bearbeitungsmittel vorgesehen. Dabei wird verfahrensmäßig durch Bewegen mindestens des das Bearbeitungsmittel tragenden Armes eine unterhalb des Bearbeitungsmittels angeordnete Beschriftungsfläche bearbeitet. Zudem wird erfundungsgemäß ein Beschriftungssystem mit einem Stator, einem am Stator angelenkten, rotatorisch antreibbaren ersten Arm, welcher um 360 Grad drehbar ist, einem am ersten Arm angeordneten und zu diesem exzentrisch gelagerten, bewegbaren zweiten Arm, welcher ebenfalls um 360 Grad drehbar ist, und einem am zweiten Arm gelagerten Bearbeitungsmittel vorgesehen.

Diese Anordnung hat unter anderem folgende Vorteile:

Die beiden um 360 Grad drehbaren Arme ermöglichen dem Bearbeitungsmittel jeden beliebigen Punkt inner-

halb eines Kreises anzufahren. Hierbei wird der Radius des Kreises durch die Länge der beiden Arme festgelegt. Zudem wird durch die exzentrische Anordnung der beiden Arme und somit deren Drehachsen eine verhältnismäßig geringe Belastung, im Vergleich zu den oben aufgeführten X-Y-Z-Bearbeitungssystemen, auf die jeweiligen Achslager aufgebracht, wodurch ein geringer Reibungswiderstand in den Lagern auftritt. Folglich sind sehr kleine Gravierarbeiten mit hoher Güte realisierbar. Auch können durch die geringere Belastung herkömmliche, kostengünstige Rotationslager verwendet werden. Zudem ist die komplette Anordnung sehr klein und kompakt ausgestaltbar, da einfache Lager verwendet werden können.

Ferner läßt sich das erfundungsgemäß Beschriftungssystem aufgrund seiner kleinen Abmessungen in beliebige bestehende Prüfeinrichtungen integrieren und ist auch aufgrund seines einfachen Aufbaus wartungsfreundlich.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist auch der zweite Arm rotatorisch bewegbar ausgestaltet (Anspruch 2). Dies birgt den Vorteil in sich, daß sowohl der erste als auch der zweite Arm durch eine externe Steuereinheit ansteuerbar sind und somit der Betrieb des Systems vereinfacht wird.

Vorzeugsweise ist der erste Arm in Bezug auf eine Beschriftungsfläche über dem zweiten Arm angeordnet (Anspruch 3), wodurch der Aufbau zusätzlich vereinfacht wird.

Die beiden Arme können unterschiedliche Längenabmessungen aufweisen (Anspruch 4), so daß entsprechend den Anforderungen durch das zu beschriftende Produkt oder die Beschriftungsfläche das durch das Bearbeitungsmittel anfahrbare Feld auf eine Ringfläche beschränkbar ist.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die beiden Arme durch Servoantriebe, vorzugsweise Schrittmotoren oder Proportional-Magnet-Antriebe antreibbar (Anspruch 5). Durch die Verwendung derartiger Antriebe wird ein sehr exaktes und definiertes Verstellen des Bearbeitungsmittels und folglich ein präzises Bearbeiten eines Produktes mit hoher Güte ermöglicht.

Vorzeugsweise werden die Antriebe von einem Linearsystem angesteuert (Anspruch 6). Lineare Systeme sind handelsübliche, aufgrund ihrer Massenproduktion kostengünstig zu erwerbende Systeme, welche zusätzlich die Kosten für das Beschriftungssystem reduzieren.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die Ansteuerung des Linearsystems durch vorgesetzte, software-residente Koordinatentransformation (Ktf1) oder (Ktf2) durchgeführt (Anspruch 7). Durch die Ansteuerung der Antriebe und der Vorschaltung einer software-residenten bzw. software-gestützten Koordinatentransformation werden die X-Y-Komponenten des Linearsystems in Kreiskoordinaten ($X = r \cdot \sin\alpha$; $Y = r \cdot \sin\beta$) umgewandelt, welche für eine adäquate Ansteuerung der beiden rotatorisch antreibbaren Arme notwendig sind.

Vorzeugsweise werden die X-Y-Koordinaten einer auszuführenden Beschriftung mittels der Koordinatentransformation (Ktf1) in eine Vier-Element-Matrix (A , B , α , β) umgewandelt (Anspruch 8). Durch diese Zuordnung von Vektoren A , B und Winkeln α , β zu der jeweiligen Koordinate X oder Y wird ein exaktes Anfahren des Bearbeitungsmittels zu einem durch die Beschriftung vorgegebenen Punkt auf dem zu beschriftenden Produkt ermöglicht.

Alternativ können die X-Y-Koordinaten eine ausführende Beschriftung mittels der Koordinatentransformation (Ktf2) in Kreissegment-Strukturen überführt werden (Anspruch 9). Bei dieser Art der Koordinaten-Transformation wird die Bahnsteuerung durch die Zuordnung $Y = A$ und $X = B$ mit α, β als feste Werte für jedes Charakterfeld vereinfacht. Hierdurch reduziert sich zwar die Wahl der Charakter, welche dadurch nur per Kreisbögenlemente – bogenförmiger Schriftzug – realisierbar sind, dafür erzielt man aber hohe Arbeitsgeschwindigkeiten, insbesondere bei großen Schreibkräften.

Vorzugsweise wird zumindest einem Arm mit Antrieb ein Getriebe zugeordnet (Anspruch 10), wodurch bei hohen auf das zu beschriftende Produkt aufzubringenden Kräften mit Hilfe eines Getriebes, vorzugsweise eines Planetengetriebes eine Verringerung der an die Rotationsachse angreifenden Kräfte ermöglicht wird.

In einer vorteilhaften Ausgestaltungsform der Erfindung ist das Bearbeitungsmittel vorzugsweise ein Stylus und orthogonal zu einer Beschriftungsfläche und/oder rotierend antreibbar (Anspruch 11). Der Stylus wird vorzugsweise als Ritzdiamant, Gravurstichel oder Gravurhammer ausgebildet (Anspruch 12). Durch die Möglichkeit der Wahl des Bearbeitungsmittels und des Bewegens des Arbeitsmittels einerseits rotierend und andererseits in Orthogonalrichtung zu einer Beschriftungsfläche kann das Beschriftungssystem für Beschriftungen jedweder Produkte bzw. Produktmaterialien verwendet werden. Es tritt somit weder durch die Größe der Beschriftung bzw. Kennzeichnung noch durch das zu beschriftende Material eine Einschränkung des erfundungsgemäßen Beschriftungssystems auf.

Vorzugsweise weist der Stator einen Antrieb für eine Bewegung senkrecht zu einer Beschriftungsfläche auf (Anspruch 13), wodurch das Beschriftungssystem in Z-Richtung auf beliebige Abmessungen eines zu beschriftenden Produktes einstellbar ist und gleichzeitig auch bei Ausfall des Orthogonal-Antriebs das Beschriftungssystem weiter einsetzbar ist.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Stator parallel zur Beschriftungsfläche verschiebbar (Anspruch 14). Durch das Verschieben des Stators parallel zur Beschriftungsfläche besteht die Möglichkeit, das kreis- oder ringförmige Beschriftungsfeld in jeder Richtung parallel zum Beschriftungsfeld zu vergrößern.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispieles mit Bezug auf die beigegebene Figur beschrieben.

Im folgenden wird aus Gründen der Bequemlichkeit eine bestimmte Terminologie verwendet, die jedoch nicht einschränkend zu verstehen ist. Beispielsweise beziehen sich Ausdrücke wie "oben", "unten", "rechts" und "links" auf die in der Zeichnung dargestellten Richtungen. Die genannte Terminologie schließt die oben speziell erwähnten Worte sowie Ableitungen von diesen Wörtern und Worte ähnlicher Bedeutung ein.

In der Figur ist ein erfundungsgemäßes Beschriftungssystem in Schnittansicht sowie eine zu diesem Beschriftungssystem gehörige Beschriftungsfläche mit Armen A und B dargestellt. Dieses Beschriftungssystem umfaßt einen Stator 1, welcher einer Beschriftungsfläche 3 eines Werkstückes 5 in X-Y-Richtung gegenüberliegend angeordnet und raumfest fixiert ist. Zudem ist dem Stator 1 ein erster Servomotor 7 zugeordnet. Eine Bewegung des Stators 1 nach unten, d. h. in Z-Richtung erzeugt den erforderlichen Antriebsdruck des Beschriftungssystems auf die Beschriftungsfläche 3 und ist

durch bekannte Verfahren, wie etwa magnetische, pneumatische oder mechanische Antriebssysteme zu realisieren, wobei das gewählte Verfahren an die erforderliche Dynamik angepaßt ist. Unterhalb des Servomotors 7 und diesem zugeordnet befindet sich ein erstes Getriebe 9 und wiederum darunter ist ein Flansch 11 angeordnet. Zusätzlich ist der erste Servomotor 7 antreibend mit einer ersten Rotationsachse 13 verbunden, welche sowohl den ersten Servomotor 7 als auch den Flansch 11 lagert. In Richtung zur Beschriftungsfläche 3 schließt sich an den Flansch 11 ein zweiter Servomotor 15 an, der an dem Flansch 11 befestigt ist und eine zweite Rotationsachse 17 antreibt. Die zweite Rotationsachse 17 liegt analog zur ersten Rotationsachse 13 ein zweites Getriebe 19 und ein Bearbeitungsmittel 21. Wie der Figur leicht zu entnehmen ist, ist die Rotationsachse 17 exzentrisch zu der Rotationsachse 13 angeordnet und wird auch unabhängig von dieser Rotationsachse 13 durch den Servomotor 15 rotatorisch angetrieben.

Das Bearbeitungsmittel 21, das vorzugsweise als Stylus ausgebildet wird, kann um auch bei harten zu beschriftenden Oberflächen ein tiefes und deutliches Beschriften sicherzustellen beispielsweise aus einem Ritzdiamant, einem Gravurstichel oder einer Bohr-/Fräseinrichtung bestehen. Bei Betrieb des erfundungsgemäßen Beschriftungssystems tritt der Stylus 21 in Kontakt mit der Werkstückoberfläche 3.

Im folgenden wird die Funktionsweise des erfundungsgemäßen Beschriftungssystems anhand der Figur beschrieben:

Durch Zufuhr von Antriebsenergie zu dem ersten Servomotor 7 durch eine Steuereinheit (Linearsystem) wird die erste Rotationsachse 13 um einen Winkel α gedreht. Auf dieser Rotationsachse 13 ist mit einem Exzenterarm A (23) der zweite Servomotor 15 angeflanscht, dessen Rotationsachse 17 sich unabhängig zur Rotationsachse 13 um einen Winkel β drehen läßt. Die zweite Rotationsachse 17 und der auf der Werkstückoberfläche 3 auf liegende Scheitelpunkt des Stylus 21 legen den zweiten Exzenterarm B (25) fest. Unter der Prämisse, daß beide Exzenterarme A, B (23, 25) gleich groß sind, kann jeder auf der Beschriftungsfläche befindliche Punkt P durch die Koordinaten A, B, α und β definiert und somit durch den Stylus angefahren werden. Das Beschriftungsfeld weist gemäß der Figur einen Radius auf, welcher der Länge der beiden Arme A (23) und B (25) entspricht.

Ist es aufgrund des Werkstückes nicht erforderlich, eine komplette Kreisbeschriftungsfläche abzufahren und genügt es, eine ringförmige Beschriftungsfläche vorzusehen, so besteht die Möglichkeit, den Exzenterarm B (25) kleiner als den Exzenterarm A (23) zu wählen.

Die beiden Getriebe 9, 15 sind für eine bessere Steuerung der an den Rotationsachsen 13 und 17 anliegenden Antriebskraft vorgesehen und können je nach Ausgestaltung sehr hohe aber auch sehr niedrige "Übertragungskräfte" auf die Rotationsachsen und somit sehr hohe und sehr niedrige Schreibkräfte auf die Beschriftungsfläche 3 aufbringen. Als bevorzugte Antriebe haben sich Servomotoren, insbesondere Schrittmotoren oder Proportional-Magnet-Antriebe herauskristallisiert, mit welchen die auf die Achsen 13, 17 aufgebrachten Antriebsmomente adäquat und gleichmäßig steuerbar sind.

In einer nicht dargestellten Weiterbildung des erfundungsgemäßen Beschriftungssystems ist die erste Rotationsachse 13 durchbohrt, sind mindestens 2 Rotations-

lager für die zweite Rotationsachse 17 eingefügt und wird der Stator 1 mit Schlitten für die nunmehr durchgehende zweite Rotationsachse 17 ausgeführt. Hierdurch wird eine weitere Optimierung im Bezug auf die Kompaktheit erzielt.

Nachfolgend wird nun die Ansteuerung der jeweiligen Antriebe erläutert.

Als Ansteuerung der Servomotoren 3 und 15 wird ein handelsübliches Linearsystem verwendet, welchem eine software-gestützte Koordinatentransformation vorschaltet wird. Hierbei können zwei verschiedene Koordinatentransformationen zur Anwendung kommen. Bei der ersten Koordinatentransformation (Ktf1) werden jeder X- und Y-Koordinate eines Punktes P entsprechende Vektorkoordinaten (A) bzw. (B) und die zugehörigen Winkel (α , β) innerhalb der Kreisfläche zugeordnet, d. h. die Koordinatentransformation (Ktf1) ordnet jedem Charakterfeld eine Quadropol-Matrix (A, B, α , β) zu. Die Zuordnung basiert auf den allgemein bekannten Transformationsgleichungen:

$$X = r \cdot \sin\alpha; Y = r \cdot \sin\beta.$$

Alternativ kann durch die Verwendung der zweiten Koordinatentransformation (Ktf2) die Bahnsteuerung durch die Zuordnung $Y = A$ und $X = B$, wobei α, β fest für jedes Charakterfeld sind, vereinfacht werden. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß die Charakter nur durch Kreisbögenlemente realisiert werden können, insbesondere ist der Schriftzug bogenförmig. Ausgleichend zu dieser Einschränkung in der Form des Schriftzuges erhöht sich die Arbeitsgeschwindigkeit, insbesondere bei großen Schreibkräften.

In einer weiteren, nicht dargestellten Ausgestaltungsform des erfindungsgemäßen Beschriftungssystems ist nicht nur der Stator 1, sondern auch der Stylus 21 orthogonal zu der Beschriftungsfläche 5 bewegbar, wobei der Stylus 21 zusätzlich auch rotierend antreibbar ist. Hierdurch wird die Möglichkeit offen gehalten, daß anstelle eines Ritzdiamantes auch ein periodisch bewegter Gravurhammer entsprechend einer "Pulsatorkennzeichnung" verwendbar und mit eigenem Antrieb bewegbar ist ("Zahnarztbohrer").

Um das Beschriftungsfeld an Extrembedingungen anpassen zu können, wird der Stator (nicht dargestellt) parallel zum Beschriftungsfeld verschiebbar ausgestaltet, so daß bei sehr großer zu beschriftender Fläche eines Produktes, welche beispielsweise die in der Figur gezeigte Beschriftungsfläche überlappt, dennoch eine Beschriftung mittels des erfindungsgemäßen Beschriftungssystems möglich ist.

Patentansprüche

1. Beschriftungssystem mit:
einem Stator (1),
einem am Stator (1) angelenkten, rotatorisch antreibbaren ersten Arm (23), welcher um 360 Grad drehbar ist,
einem am ersten Arm (23) angeordneten und zu diesem exzentrisch gelagerten, bewegbaren zweiten Arm (25), welcher ebenfalls um 360 Grad drehbar ist, und
einem am zweiten Arm (25) gelagerten Bearbeitungsmittel (21).
2. Beschriftungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Arm (25) rotatorisch bewegbar ausgestaltet ist.

3. Beschriftungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Arm (23) in Bezug auf eine Beschriftungsfläche (3) über dem zweiten Arm (25) angeordnet ist.

4. Beschriftungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Arme (23, 25) unterschiedliche Längenabmesseungen aufweisen können.

5. Beschriftungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Arme (23, 25) durch Servoantriebe (7, 15), vorzugsweise Schrittmotoren oder Proportional-Magnet-Antriebe, antreibbar sind.

6. Beschriftungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebe (7, 15) von einem Linearsystem angesteuert werden.

7. Beschriftungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansteuerung der Antriebe durch vorgeschaltete, softwareresidente Koordinatentransformation (Ktf 1) oder (Ktf 2) durchgeführt wird.

8. Beschriftungssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die X-Y-Koordinaten einer auszuführenden Beschriftung mittels der Koordinatentransformation (Ktf1) in eine Vier-Element-Matrix (A, B, α , β) umgewandelt wird.

9. Beschriftungssystem nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die X-Y-Koordinaten einer auszuführenden Beschriftung mittels der Koordinatentransformation (Ktf2) in Kreissegment-Strukturen überführt werden.

10. Beschriftungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einem Arm (23, 25) mit Antrieb (7, 15) ein Getriebe (9, 19) zugeordnet ist.

11. Beschriftungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Bearbeitungsmittel (21) vorzugsweise ein Stylus ist und orthogonal zu einer Beschriftungsfläche (7) und/oder rotierend antreibbar ist.

12. Beschriftungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stylus (21) vorzugsweise als Ritzdiamant, Gravurstichel oder Gravurhammer ausgebildet ist.

13. Beschriftungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (1) einen Antrieb (7) für eine Bewegung senkrecht zu einer Beschriftungsfläche (3) aufweist.

14. Beschriftungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (1) parallel zur Beschriftungsfläche verschiebbar ist.

15. Verfahren zum Bearbeiten einer Beschriftungsfläche (3), mit zwei verbundenen, jeweils um 360 Grad drehbaren und exzentrisch gelagerten Armen (23, 25) und einem an einem Arm (25) angeordneten Bearbeitungsmittel (21), wobei durch Bewegen mindestens des das Bearbeitungsmittel (21) tragenden Armes (25) eine unterhalb des Bearbeitungsmittels (21) angeordnete Beschriftungsfläche (3) bearbeitet wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

